

ОЧИСТКА ВОДЫ ОТ ИОНОВ ИОДА ПРИРОДНЫМИ СОРБЕНТАМИ

А.Е. Тулупов, Е.В. Киселев, М.С. Зырянов

Научный руководитель - доцент О.В. Ротарь

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Адсорбция - самопроизвольный процесс увеличения концентрации растворённого вещества у поверхности раздела двух фаз (твёрдая фаза — жидкость, конденсированная фаза — газ) вследствие нескомпенсированности сил межмолекулярного взаимодействия на разделе фаз. Адсорбция является частным случаем сорбции, процесс, обратный адсорбции — десорбция.

Сорбция - поглощение твёрдым телом либо жидкостью различных веществ из окружающей среды. Поглощаемое вещество, находящееся в среде, называют сорбатом (сорбтивом), поглощающее твёрдое тело или жидкость — сорбентом[1].

Адсорбционные явления делят на два основных типа: физическую адсорбцию и хемосорбцию (сорбцию, основанную на силах химического взаимодействия).

Большинство промышленных адсорбентов отличается «ажурной» внутренней структурой, включающей поры различного размера. При этом решающее влияние на адсорбционную способность и скорость поглощения оказывает содержание мелких пор в единице объема или массы адсорбента. В зависимости от размеров поры подразделяют на три типа: микро-, мезо- (переходные) и макропоры.

Все адсорбенты в соответствии с преобладающим размером пор делят на три класса: макропористые, мезопористые и микропористые.

Классификация сорбентов по типу их основы:

- неорганические;
- природные органические и искусственные органические;
- синтетические;
- биологические.

Совершенно очевидно, что любая пористая структура не может вместить объем жидкости, превосходящий объем пор[2]. Даже если учесть некоторое набухание сорбента и возможность удержания определенного количества жидкости внешней поверхностью, объемная нефтеемкость даже самых высокопористых сорбентов близка к единице, т. е. если необходимо удалить 1 м³ нефтепродукта, то для этого потребуется не менее 1 м³ готового сорбента.

Емкость поглощения бывает статическая (максимальная) и динамическая (в реальных условиях). Если первая определяется при погружении сорбента в чистый нефтепродукт, то вторая зависит от толщины пленки, наличия воды и многих других факторов. Статическая емкость поглощения обычно значительно больше динамической.

Целью работы было изучение адсорбции ионов с высокой молекулярной массой (в частности иода) растительными сорбентами. В качестве сорбента нами был использован канадский мох различного размера (диаметра).

Основной задачей творческого проекта была проверка адсорбирующей способности растительных сорбентов, в частности канадского мха. Необходимо было выяснить, как влияет природа сорбента и его размеры на абсорбирующую способность.

Перед началом практической части эксперимента необходимо было отсортировать канадский мох на различные фракции при помощи сита, исходя из размеров ячеек сита. В итоге в нашем распоряжении было 4 фракции, а именно фракции диаметром 0,14; 0,5; 1 и 1,4.

Целью эксперимента была проверка действия мха непосредственно на раствор иода и эффективность адсорбции сорбентами различного размера[3].

Для этого мы взяли одинаковое количество используемых сорбентов и растворов с различным содержанием иода на поверхности. Далее, засыпав скорлупу в пробирки с водой и иодом, через некоторое время был получен следующий результат: большая часть иода была поглощена сорбентом, при этом вода осталась полупрозрачной.

В ходе выполнения опытов, нами было выведено следующее наблюдение: адсорбирующая способность сорбентов увеличивается с уменьшением дисперсности, т.е. чем меньше диаметр сорбента, тем лучше он поглощает сорбат. Было установлено, что наиболее эффективным размером диаметра сорбента оказалась фракция с самой мелкой дисперсией - 0,14, поскольку площадь соприкосновения сорбента и раствора была наибольшей, однако стоит задуматься о том, как отделять фракцию от воды.

Проделанный нами опыт имеет большое практическое значение, поскольку очистка воды от вредных примесей является приоритетной задачей в современном мире, поэтому изучение адсорбирующих свойств различных сорбентов является важнейшей задачей для поддержания общемировой экологии и жизни человека[4].

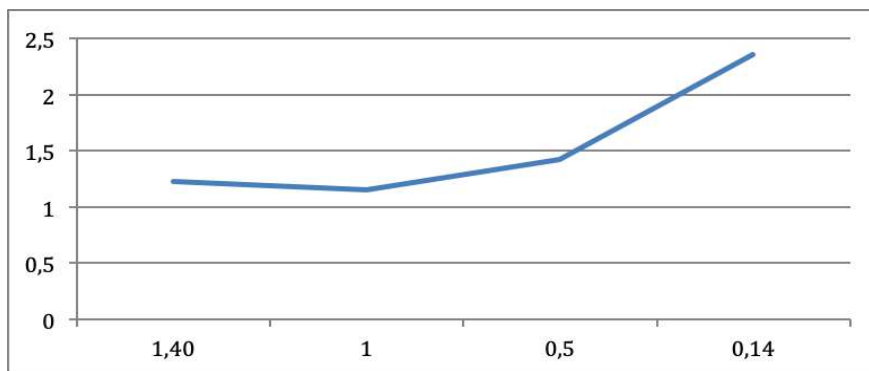


Рис.1 Сравнение сорбционных способностей различных фракций мха канадского

Литература

1. А.И. Бусеев И.П. Ефимов. Словарь химических терминов. И.: Просвещение, 1971. стр.67.
2. Бур Я.Х., Динамический характер адсорбции, М., 1962;
3. Курс физической химии, т. 1, М., 1964;
4. Фелленберг Г. Загрязнение природной среды. М.: Мир. 1997. 232 с.

ВЛИЯНИЕ СПИРТО-БЕНЗОЛЬНЫХ СМОЛ И УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ НА СВОЙСТВА РАСТВОРА НЕФТЯНОГО ПАРАФИНА В ДЕКАНЕ

¹Е.В. Упыренко, ²А.В. Морозова, ^{1,2}Г.И. Волкова

Научный руководитель - доцент Г.И. Волкова

¹Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия

²Институт химии нефти Сибирского отделения Российской академии наук, г. Томск, Россия

В мировой практике добычи нефти проблема борьбы с отложениями парафина возникла более ста лет назад [3]. Однако только в последние десятилетия в связи с выработкой крупнейших высокопродуктивных месторождений легкой нефти и вводом в эксплуатацию месторождений нефти с высоким содержанием высокомолекулярных углеводородов нормального строения, смол и асфальтенов, проблема борьбы с отложениями парафина в промысловом оборудовании приобрела особо острый характер.

Высокопарафинистые нефти (ВПН) – это реологически сложные жидкости, обладающие высокой вязкостью и высокой температурой застывания. Такие нефти теряют текучесть уже при положительных температурах в результате кристаллизации парафиновых углеводородов. Кроме этого, при добыче и транспортировке ВПН возникают осложнения, связанные с парафиновыми отложениями на поверхности нефтепромыслового и трубопроводного оборудования, которые существенно снижают дебит скважины, фильтрационные характеристики пласта, закупоривают поры, уменьшают полезное сечение насосно-компрессорных труб, и, как следствие, значительно осложняют добычу нефти, увеличивают расход электроэнергии при добыче, приводят к повышенному износу оборудования. Для решения проблем, возникающих при добыче и транспортировке ВПН, существуют различные методы воздействия: механические, тепловые, физические, химические и комплексные.

В настоящее время исследуется возможность применения ультразвуковой обработки (УЗО) для нужд нефтяной отрасли [1, 2]. Немаловажное отличие ультразвуковых обработок от многих других является их абсолютная экологическая безопасность как для недр, так и для окружающей среды.

Цель данной работы: исследование влияния спирто-бензольных нефтяных смол и ультразвуковой обработки на свойства 6 % мас. раствора нефтяного парафина в декане, используемого в качестве модели ВПН.

Объектом исследования служил 6 % мас. раствор нефтяного парафина в декане (НП-д), в который вводили 0,3 % мас. спирто-бензольных смол (СБС). СБС выделяли из нефти Усинского месторождения по стандартной методике. Акустическую обработку образцов проводили с использованием ультразвукового дезинтегратора УЗДН на рабочей частоте 22 кГц и интенсивности поля 18 Вт/см². 50 г образца обрабатывали в течение 10 мин в термостатируемой ячейке при 20-35 °С, чтобы исключить термическую составляющую. Измерение реологических параметров образцов проводили с помощью вискозиметра Brookfield DV-III ULTRA. Температуру начала кристаллизации парафинов при постепенном понижении температуры определяли по моменту начала помутнения пробы, что фиксируется уменьшением светового потока (прибор ИНПН «Кристалл» марки SX-800, Россия). После обработки зависимости пропускания от температуры получали дифференциальные кривые, по положению максимума которых определяли температуру максимальной скорости кристаллизации парафинов. Температуру золь-гель перехода определяли по резкому снижению вязкости растворов на вязкостно-температурных кривых.